

2901 P 00227 00



①⑨ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENTAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 06 297 A 1**

⑤ Int. Cl.⁶:
G 05 B 15/02
G 06 F 13/14

②① Aktenzeichen: 198 06 297.4
②② Anmeldetag: 16. 2. 98
④③ Offenlegungstag: 1. 10. 98

DE 198 06 297 A 1

③⑩ Unionspriorität:
819893 18. 03. 97 US

⑦① Anmelder:
Hewlett-Packard Co., Palo Alto, Calif., US

⑦④ Vertreter:
Schoppe & Zimmermann, 81479 München

⑦② Erfinder:
Eidson, John C., Palo Alto, Calif., US

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Automatische Konfigurierung von intelligenten Wandlern

⑤⑦ Ein Verfahren zum Initialisieren eines verteilten Meß- und Steuersystems errichtet Kommunikationsbindungen basierend auf Kontextparametern, die durch Knoten gemessen oder erfaßt werden. Insbesondere wird zunächst ein Satz von Kontextparametern und logischen Bindungsbeschränkungen spezifiziert, woraufhin diese Informationen zu den relevanten Knoten verteilt werden. Die Kontextparameter werden erfaßt, woraufhin die Kontextparameter und die logischen Bindungsbeschränkungen gebunden werden, um Daten für einen definierten Satz von Anwendungen zu identifizieren.

nichts

DE 198 06 297 A 1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der Meß- und Steuersysteme. Insbesondere bezieht sich die Erfindung auf das Gebiet der automatischen Konfigurierung von intelligenten Sensoren und Stellgliedern, die in Meß- und Steuersystemen verwendet werden.

Viele Meß- und Steueranwendungen werden gelöst, indem eine zentrale Steuerung in Verbindung mit entfernt positionierten Sensoren oder Stellgliedern verwendet wird. In der Vergangenheit waren diese Wandler mit der zentralen Steuerung über eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung verbunden, welche entweder eine Analogschleife, z. B. eine 4-20 ma-Schleife, oder eine Digitalverbindung, wie z. B. eine RS-232, war. In jüngster Zeit kam eine Anzahl von "Feldbussen" auf, die es ermöglichen, daß diese Geräte einen Paket-basierten Bus oder ein Netz zur Kommunikation mit der zentralen Steuerung gemeinsam verwenden. Prinzipiell erlauben diese Netze ebenfalls eine Kommunikation von gleich zu gleich, wobei ein intelligentes Gerät direkt mit einem anderen kommuniziert. Diese Netze ermöglichen die Kommunikationsmuster über diese gemeinsam verwendeten Medien unter Verwendung von Adressierungsschemen, wobei ein solches Verfahren als "Binden" bekannt ist.

Das Bindungsverfahren modifiziert Konfigurationstabellen in einer oder mehreren Computerkomponenten (Systemknoten), derart, daß Informationspakete, die durch eine Anwendung, die in einem Knoten ausgeführt wird (eine Knotenanwendung) auf dem Netz plaziert werden, von anderen Anwendungen korrekt empfangen werden. Die meisten Systeme verwenden eine Tag-basierte (Tag = Etikette) Architektur zum Binden, wobei jeder für das Netz sichtbaren Entität, die durch diese Knotenanwendungen erzeugt wird, ein eindeutiger Name gegeben wird. Das Binden tritt auf, indem die Tags der Sende- und Empfangsentität korrekt zugeordnet werden, und indem diese Zuordnungen auf das Adressenschema des zugrunde liegenden Netzprotokolls abgebildet werden. Die meisten Netzanbieter haben Installationswerkzeuge, die verwendet werden, um dieses Binden zu erreichen. Die Installationswerkzeugmethodologie hängt davon ab, ob das Binden zum Entwicklungszeitpunkt, zum Übergabezeitpunkt oder dynamisch auftritt, wenn die Komponenten ersetzt werden, oder wenn das System modifiziert wird.

Mit Ausnahme von Systemen, bei denen die Bindungen zum Entwurfszeitpunkt auftreten, greifen diese Netzwerke auf das Netzwerk typischerweise von einem getrennten Computer zu, und dieselbe greifen individuell auf die verteilten Knoten zu, um Identifikationszwecke auszuführen. Zumindest wird die bereits in der Fabrik eingebrachte eindeutige Adresse (UUID) jedes Knotens bestimmt, derart, daß die Werkzeuge mit dem Gerät kommunizieren können, um die Adressentabellen zu modifizieren. Auf der Feldebene werden die Werkzeuge in Lap-Top-Computern oder speziellen tragbaren Geräten oft in Verbindung mit einer einfachen physischen Schnittstelle, z. B. einem Knopf auf der entfernten Komponente, implementiert. Wenn der Knoten auf einen Computer bezogen ist, dann sind die Werkzeuge oft Teil einer getrennten Benutzerschnittstelle, die in dem Prozessor resident ist.

In allen Fällen erfordert das Bindungsverfahren spezifische Entwurfsinformationen über die globale Anwendungen, welche die Kommunikation unter den Anwendung bestimmt, die auf dem verteilten Knoten ausgeführt werden. Für eine anfängliche Installation betrifft dies typischerweise einen manuellen Eintrag, und dies erfordert oft, daß diese Informationen und resultierenden Bindungen in einer Form gehalten werden, auf die von Werkzeugen dann zugegriffen

werden kann, wenn Systemmodifikationen notwendig sind. Die Werkzeuge (Tools) erfordern typischerweise Benutzer, die computerkundig sind und ein detailliertes Verständnis der Anwendung besitzen.

Für verteilte Meß- und Steuersysteme betreffen viele anwendungsspezifischen Details zum Binden die Identifikation von spezifischen Wandlern, d. h. Sensoren und Stellgliedern, mit einem bestimmten Aspekt der physischen Welt. Um dies darzustellen, muß das System wissen, welcher Drucksensor den Druck des Boilers 1 mißt, im Gegensatz zu einem anderen Punkt in dem System. Da der Druck des Boilers 1 an verschiedenen Punkten in dem System interessant ist, müssen die Informationen systemweit konsistent sein. Große Systeme sind oft hierarchisch. Als Ergebnis wird das Bindungsverfahren auf verschiedenen Ebenen des Systems mit unterschiedlichen Namensschemen wiederholt. Wieder müssen die Installierer die Namen über diese Grenzen hinweg korrekt in Übereinstimmung bringen, derart, daß an allen interessierenden Punkten der Druck des Boilers 1 eindeutig identifiziert ist. Zusätzlich müssen verteilte Systeme Kommunikationsstrukturen unter Sammlungen von Knotenanwendungen (virtuellen Knotenanwendungen) errichten, die sich zusammen gesehen als größere Anwendung verhalten. Wie eine einzige Anwendung können Sammlungen Hierarchien oder andere Strukturen bilden, die ein Bindungsverfahren benötigen.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Verfahren zum Initialisieren eines verteilten Meß- und Steuersystems sowie einen Knoten zu schaffen, welche minimale manuelle Einträge bei ihrer Installation erfordern.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren zum Initialisieren eines verteilten Meß- und Steuersystems gemäß Anspruch 1 und durch einen Knoten gemäß Anspruch 8 gelöst.

Das Verfahren und die Architektur errichten Kommunikationsstrukturen unter Anwendungen einzeln und zusammen in einem System von verteilten Komponenten mit minimalen manuellen Einträgen bei der Installation. Zusätzlich sind diese Systeme einfach zu modifizieren, wenn Komponenten ersetzt werden müssen, da diese Techniken das Einrichten von Bindungen vereinfachen, die neue oder entfernte Komponenten des Systems widerspiegeln.

Für alle Anwendungen besteht das wesentliche des Bindungsverfahrens darin, Namen für jede sichtbare Entität zu erzeugen, um die Beziehung dieser Entität auf die Anwendung in der realen Welt wiederzuspiegeln. Diese Namen werden in einer von Menschen lesbaren Form beschrieben und auf effizientere eindeutige maschinenlesbare eindeutige Identifizierer abgebildet. Das Erzeugen von logisch unterschiedlichen anwendungsbezogenen Namen wird durch diese Erfindung gefördert.

Bei dieser Architektur werden die unterschiedlichen Namen, z. B. Boiler_1_Druck, durch eine Sammlung von Attributen, welche "Kontextparameter" genannt werden, ersetzt, die zusammen dieselbe logische Beziehung mit der Anwendung der realen Welt spezifizieren. Kontextparameter können den Namen, eine Position, Einheiten, Gruppen- oder Betriebsparameter und die Zeit umfassen. Die Knotenanwendungen legen anwendungsspezifische Begrenzungen bezüglich der Kontextparameter an, um eine eindeutige logische Bindungsfeststellung zu beschreiben, die auf logische Art und Weise nur die erwünschte Beziehung zu der physischen Welt zuläßt, wobei diese Begrenzungs-basierten Spezifikationen als Basis zum Errichten der Kommunikationsstrukturen verwendet werden.

Die Systemknoten umfassen Prozeduren, die es ermöglichen, daß die Knotenanwendungen auf die Kontextparameter zugreifen. Da die Parameter einen Aspekt der Beziehung der Anwendung auf die physische Welt wiedergeben, müs-

sen die Prozeduren eine Meßfähigkeit besitzen, z. B. Wandler, die für die Betriebsaspekte der Anwendung verwendet werden. Die Prozeduren sollten so viele Kontextparameter wie nötig und praktisch umfassen, um manuelle Einträge während des Bindungsverfahrens zu reduzieren, wobei Kontextparameter beispielsweise die physische Position der Komponente, Merkmale der Wandlerrmessungen, die dieser Komponente zugeordnet sind, die lokale Zeit, die Werte der gemessenen Eigenschaften der physischen Welt, UUIDs, usw., umfassen können.

Eine korrekte Auswahl der Kontextparameter und der Begrenzungen erlauben eine Anwendungsspezifität, ohne die extensive Verwendung von ad-hoc-anwendungsspezifischen Namen. Statt ad-hoc-Namen werden die meisten Kontextparameter Standardbereichsdefinitionen, z. B. GPS-Koordinaten, oder Anwendungsbereichs-Standarddefinitionen oder Namen, wie z. B. "Differenzdruck", benutzen.

Das Bindungsverfahren besteht darin, daß der Knoten die erwünschten Kontextparameter erfaßt. Systementwickler können Informationen mit diesen Werten etikettieren, die alle Empfänger als Basis verwenden können, um basierend auf denselben anwendungsdefinierten Begrenzungen auf flexible Art und Weise Informationen auswählen zu können. Alternativ kann der Erfassungsknoten eine UUID erzeugen, die das logische Äquivalent für die Anwendung der Begrenzungen auf Kontextparameter darstellt. Dieses Paaren von Kontextparametern und einer erzeugten UUID wird dann unter allen potentiell interessierten Knotenanwendungen gemeinsam verwendet. Nach dem Binden können die Daten basierend auf der UUID identifiziert werden. Das Bindungsverfahren für Sammlungen tritt auf ähnliche Art und Weise auf. Begrenzungen werden definiert, die, wenn sie auf die Kontextparameter angewendet werden, die durch mögliche Mitglieder der Sammlung erfaßt werden, die Sammlung logisch definieren, z. B. alle Knoten, die Pascal-Einheiten (Druckeinheiten) messen, die miteinander über das Netz kommunizieren, ohne über irgendwelche Router gehen zu müssen.

Eine Knotenanwendung tritt beim Hochfahren oder "Neustarten" der Komponente in einen Initialisierungszustand ein. Nach der Initialisierung wird ein Code ausgeführt, und die Knotenanwendung tritt in den Betriebszustand ein. Die Knotenanwendung fährt in dem Betriebszustand fort, bis eine "Ausgang"-Prozedur eingeleitet wird, wobei an diesem Punkt in den Beendungszustand eingetreten wird. Der Beendungszustand erlaubt es einer Knotenanwendung, auf systematische Art und Weise Betriebsmittel oder Ressourcen in eine geeignete Situation zu bringen, bevor die Ausführung beendet wird. Der Beendungszustand kann ebenfalls verwendet werden, um Bindungssituationen in dem System zu modifizieren.

Das Bindungsverfahren wird normalerweise während der Initialisierungsphase ausgeführt. Wenn das System eine dynamische Modifikation zuläßt, kann das Bindungsverfahren in einem bestimmten Teilsatz der Knoten während der Ausführungsphase wiederholt werden. Ein dynamisches Binden wird ohne weiteres unter Verwendung der Kontextparameter als die Etikette anstatt der UUID implementiert, da kein Bedarf nach einer zusätzlichen Kommunikationsmeldung besteht, die erforderlich ist, um die UUID-Kontextparameterbindung gemeinsam zu verwenden.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend bezugnehmend auf die beiliegenden Zeichnungen detaillierter erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein typisches verteiltes Meß- und Steuersystem;

Fig. 2 ein Zustandsdiagramm, das einer Knotenanwendung zugeordnet ist;

Fig. 3 einen typischen Knoten, der eine Beispieleinrich-

tung zum Erfassen von Kontextparametern umfaßt;

Fig. 4 die "Kontextparametererfassungs"-Phase des Bindungsverfahrens;

Fig. 5 die Option zum direkten Verwenden der Kontextparameter als die Informationstag; und

Fig. 6 die Option zum Verwenden einer UUID in Kombination mit den Kontextparametern als die Informationstag.

Fig. 1 stellt ein typisches verteiltes System 10 dar. Dieses System besteht aus einer oder mehreren Komponenten 12_n, wobei jede eine oder mehrere Knotenanwendungen 14_x ausführt. Typische Systeme können optional eine Virtuellerknoten-anwendung 14A umfassen, die ein gemeinsames Verhalten unter Knotenanwendungen 14₁, 14₂ und 14₃ beschreibt. Der tatsächliche Code oder die Ausführung der Virtuellerknoten-anwendung 14A findet als Teil irgendeiner oder aller Bestandteilknoten-anwendungen statt, und die Verteilung kann zeitlich variieren. Jede Knotenanwendung 14_x kommuniziert über die Infrastruktur der unterstützenden Komponente über ein Netz 16. Für die Komponenten 12₁ und 12₂ ist die Kommunikation über das gesamte Netz über einen intelligenten Netzknoten ("Hub") 18 implementiert. Alternativ kann eine Knotenanwendung 14_x einen zugeordneten Wandler 20_y haben, der eine bestimmte Quantität der physischen Welt entweder mißt oder verändert.

Eine Gesamtanwendung, die auf diesem System läuft, verwendet die Informationen, die von jeder Knotenanwendung erzeugt oder konsumiert werden, um die beabsichtigte Funktion der realen Welt, wie z. B. das Steuern oder Überwachen einer Serie von Boilern, auszuführen. Das Bindungsverfahren besteht im Erzeugen von Taginformationen, die diese Daten auf korrekte Art und Weise in ihrer Beziehung auf die physische Welt identifizieren. Wenn die Virtuellerknoten-anwendung 14A beispielsweise die Kraft an der Komponente 12₂ wissen muß, muß das Installationsverfahren sicherstellen, daß die Daten von den Komponenten 12₂ und 12₃ unterschieden werden können.

Fig. 2 stellt das Gesamtverhalten jeder Knotenanwendung bezugnehmend auf dieses Bindungsverfahren dar. Eine typische Knotenanwendung 14_x läuft durch drei Hauptzustände: die Initialisierung 30A, der Betriebszustand 30B und der Beendungszustand 30C, wobei die Übergänge 32A, 32B zwischen den Zuständen vorhanden sind. Beim Hochfahren oder Neustarten der betreffenden Komponente tritt die Knotenanwendung 14_x in den Initialisierungszustand 30A ein. Während der Initialisierung führt die Knotenanwendung 14_x das Bindungsverfahren zusätzlich zu anderen Initialisierungsfunktionen aus. Bei Vollendung des Initialisierungszustands 30A geht die Knotenanwendung 14_x in den Betriebszustand 30B über den Übergang 32A über. Der Betriebszustand 30B ist der Normalbetriebszustand der Knotenanwendung 14_x, in dem die Knotenanwendung mit anderen Knotenanwendungen zusammenarbeitet, um die insgesamt entwickelte Systemfunktionalität zu erreichen. Wenn das System entworfen ist, um verschiedene Variationen zuzulassen, welche ein Neubinden während der Betriebsphase erfordern, wird der relevante Abschnitt des Bindungsverfahrens entsprechend den Anforderungen wiederholt. Am Ende des Betriebs- oder Laufzustands geht die Knotenanwendung 14_x in den Beendungszustand 30C über den Übergang 32B über. In dem Beendungszustand 30C kann die Knotenanwendung 14_x anderen Knotenanwendungen mitteilen, daß sie das System verläßt, d. h. daß sie die sichtbaren Abschnitte der Knotenanwendung 14_x "entfernt" oder die entsprechenden Bindungen auflöst.

Der anfängliche Schritt des Bindungsverfahrens besteht in der Erfassung der relevanten Kontextparameter. Fig. 3 stellt den Aufbau von Knoten in der Architektur dieser Erfindung dar, welche erlaubt, daß dies durchgeführt wird. Es

ist eine typische Komponente 12_n gezeigt, die eine Knotenanwendung 14_x enthält, welche einen zugeordneten Wandler 20 haben kann, und welche mit dem Rest des Systems über das Netz 16 kommuniziert. Zusätzlich hat jede Knotenanwendung 14_x Zugriff auf die nötigen Kontextparameterwandler 9 , die verwendet werden, um die relevanten Kontextparameter zu erfassen. Somit hat jeder Knoten potentiell drei getrennte Mechanismen zum Erfassen der relevanten Merkmale der Umgebung, welche benötigt werden, um die Bindungsspezifikation zu erfüllen: die Kontextparameterwandler 9 , die Betriebswandler 20 und das Netz. Diese drei Mechanismen liefern unterschiedliche Datenebenen.

Die Betriebswandler 20 liefern Spezifikationsdaten, welche den Betriebszweck des Geräts, z. B. die Maßeinheiten, sowie Werte definieren, die von der physischen Welt im Falle von Sensoren abgeleitet werden. Die Daten, die sich auf das Gerät beziehen, können unter Verwendung von elektronischen Arbeitsblattverfahren, wie sie beispielsweise in dem IEEE-Draft-Standard 1451.2 spezifiziert sind, definiert werden.

Das Netz 16 erlaubt den Empfang von Spezifikationen von anderen Geräten und die Fähigkeit, bestimmte Aspekte der Kommunikationstopologie zu bestimmen, welche verwendet werden können, um die Struktur des Gesamtsystems zu definieren. Wenn beispielsweise bezugnehmend auf Fig. 1 der intelligente Netzknoten 18 nicht alle Nachrichten mit bestimmten Parametern zu der höheren Ebene des Systems 10 leitet, dann können die Knotenanwendungen in den Komponenten 12_1 und 12_2 auf dieser Basis die Mitglieder der Virtuellerknoten Anwendung $14A$ bestimmen und die Bindungsdaten austauschen, um eine Virtuellerknoten Anwendung $14A$ zu errichten. Ohne die Verwendung der intelligenten Schnittstelle könnte eine bestimmte andere Spezifikation für "14A" verwendet werden, wie z. B. alle Knoten, die zwischen $X = 0$ und $X = 3$ positioniert sind, könnten verwendet werden. In jedem Fall verwendet der Anwendungsentwickler diese Daten, um "14A" von einer bestimmten ähnlichen Anwendung zu unterscheiden, die bezüglich eines anderen Aspekts der physischen Welt arbeitet. Die intelligenten Schnittstellen können übliche Schnittstellen mit einer Time-To-Live (Lebenszeit) von 0 unter Verwendung einer Multicastkommunikation in einem Ethernet-basierten Netz sein. Alternativ könnte der Netzknoten oder Router bestimmte andere Kopfinformationen in den Nachrichten herausnehmen, welche verwendet werden sollen, um eine Bindung zu errichten.

Die Kontextparameterwandler 9 erfassen die restlichen Daten, die zum Binden benötigt werden, die nicht von den zwei anderen Quellen verfügbar sind. Dieser Zugriff findet über die üblichen I/O-Strukturen für typische Mikroprozessoren statt. Das Wesen dieser Wandler variiert von der Anwendung 14_x zur Anwendung 14_x . In vielen Anwendungen erfordert das Binden eine Spezifikation der physischen Position, die einem Knoten oder einer Sammlung zugeordnet ist. Somit mißt ein gemeinsamer Kontextparameterwandler die physische Position in einer anwendungs-bedeutungsvollen Art und Weise, z. B. für eine Kontextüberwachungsanwendung mißt ein GPS-basierter Wandler die Länge, Breite und Höhe. Bei einer Gebäudesteuerungsanwendung kann die Position unter Verwendung folgender Einrichtungen gemessen werden:

- Akustikgeräten, die mit Baken an bekannten Positionen innerhalb eines Raums interagieren;
- Akustik- oder Optikgeräten, die codierte Sendungen empfangen, die auf die definierten Räume begrenzt sind, und die sich von Raum zu Raum unterscheiden. Diese Geräte können passive Technologien, wie z. B.

den Empfang von rundfunkmäßig abgestrahlten Informationen, oder aktive Technologien, wie z. B. Strichcodelesegeräte, verwenden.

- ähnlichen Techniken, die für Fachleute auf dem Gebiet des Messens einer Position offensichtlich sind.

In Prozeßsituationen können die Bindungstechniken in Verbindung mit feiner aufgelösten Informationen, z. B. codierten Meßköpfen, die abgefragt werden können, verwendet werden.

Fig. 4 stellt ein Verfahren zum Erfassen der Kontextparameter für das in Fig. 1 gezeigte System dar. Der Kontextparameterwandler 9 mißt die Position bezüglich jeder Komponente 12_n entlang einer bestimmten Dimension "X". Für jede Knotenanwendung 14_x sind die Kontextparameterwerte $9A$ (siehe Fig. 4) gezeigt, die für diese Beispielanwendung 14_x bestimmt sind. Das elektronische Datenarbeitsblatt des zugeordneten Betriebswandlers wird verwendet, um die "Einheiten" zu bestimmen. Die Kommunikationstopologie, die den intelligenten Netzknoten (Hub) umfaßt, definiert den "Kommunikations"-Parameter.

Fig. 5 zeigt eine Option, wie diese Informationen verwendet werden, um die tatsächlichen Bindungen zu bestimmen. Diese Bindungen werden in einem Verfahren mit drei Schritten bestimmt. Zuerst werden die Spezifikation 40 für die Bindungen von jeder Knotenanwendung 14_x aus einer Rundfunknachricht über das Netz oder durch Vorhandensein in Komponenten aufgrund des Entwurfs erfaßt. Eine typische Spezifikation ist im Pseudocode dargestellt. Somit sind der GUI-Namen, der von Anwendungen, die Informationen anzeigen, verwendet wird, und die verschiedenen Tags bezüglich der Kontextparameter definiert. Alle interessierenden Knotenanwendungen, wie sie durch den Entwurf definiert sind, empfangen diese Spezifikationen, z. B. alle Knotenanwendungen mit zugeordneten Wandlern, die einen Druck messen, werden die Spezifikation 1 mit Ausnahme des GUI-Abschnittes benötigen. Nur Knoten, die ebenfalls eine Anzeigefunktionalität haben, würden den GUI-Abschnitt der Spezifikation 1 verwenden. Zweitens werden die Kontextparameter erfaßt, und die Tags, die in der Spezifikation definiert sind, werden an jeder Knotenanwendung 14_x aufgebaut. Drittens werden diese Tags, die den Daten zugeordnet sind, auf dem Netz platziert, wie es in den Betriebsnachrichtbeispielen gezeigt ist. Bei diesem Beispiel werden die spezifizierten Kontextparameterwerte als die Tags verwendet. Empfänger akzeptieren nur Nachrichten mit den Tags, die mit den Spezifikationen übereinstimmen.

Fig. 6 stellt ein alternatives Ausführungsbeispiel dafür dar, wie die Daten verwendet werden, um die tatsächlichen Bindungen zu bestimmen. Eine UUID, die durch bekannte Techniken erzeugt wird, wird als die Tag verwendet, die jedes Datenpaket begleitet. Ein zusätzlicher Schritt im Bindungsverfahren, das oben unrissen wurde, ist erforderlich, wie es in dem Abschnitt "Bindungsnachricht" 42 von Fig. 6 gezeigt ist. Nachdem die Bindungen unter Verwendung der Spezifikation lokal bestimmt worden sind, wird eine UUID für jeden Datentyp erzeugt, der in der Spezifikation definiert ist. Eine separate Bindungsnachricht 42 wird rundschreibemäßig ausgesendet, um andere Knoten zu informieren, daß die einzige UUID eine ausgewählte Begrenzungsstruktur-übereinstimmung definiert.

Das definierte Verfahren erlaubt es, daß das Binden automatisch durchgeführt wird, und zwar ohne einen manuellen Eintrag, wenn die geeigneten Kontextparameter erfaßt und begrenzt werden. Selbst wenn eine volle Bindung unter Verwendung dieses Verfahrens nicht möglich ist, kann die Menge an Daten, die manuell eingegeben werden müssen, dennoch wesentlich reduziert werden, wodurch potentielle

Fehler beseitigt werden.

wählt ist, die Position, Zeit, Netzverbindungsfähigkeit und Einheiten eines zugeordneten Wandlers umfaßt.

Patentansprüche

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

1. Verfahren zum Initialisieren eines verteilten Meß- 5
und Steuersystems, mit folgenden Schritten:
Spezifizieren eines Satzes von Kontextparametern und
logischen Bindungsbegrenzungen; Verteilen dieser In-
formationen zu relevanten Knoten;
Erfassen der Kontextparameter; und 10
Binden der Kontextparameter und der logischen Bin-
dungsbegrenzungen, um Daten für einen definierten
Satz von Anwendungen zu identifizieren.
2. Verfahren gemäß Anspruch 1, bei dem der Schritt 15
des Erfassens der Kontextparameter ferner folgende
Schritte aufweist:
Abtasten nach einem Kontextparameter; und
Messen einer Antwort aus der Umgebung.
3. Verfahren gemäß Anspruch 2, bei dem der Kontext- 20
parameter aus einer Gruppe ausgewählt ist, die Posi-
tion, Zeit, Netzverbindungsfähigkeit und Einheiten ei-
nes zugeordneten Wandlers umfaßt.
4. Verfahren zum Initialisieren gemäß Anspruch 2
oder 3, bei dem 25
der Schritt des Ab tastens nach dem Kontextparameter
den Schritt des Emittierens eines Testsignals umfaßt,
und
der Schritt des Messens einer Reaktion von der Umge-
bung den Schritt des Empfangens eines Rücksprungsi-
gnals umfaßt. 30
5. Verfahren gemäß Anspruch 1, bei dem ein definierte
Satz von Anwendungen eine Sammlung von Anwen-
dungen ist, die sich aufeinander abgestimmt verhalten.
6. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden An- 35
sprüche, bei dem der Schritt des Bindens der Kontext-
parameter und der logischen Bindungsbegrenzungen
den Schritt des Anbringens der Kontextparameter an
die Daten als Teil der Nachricht umfaßt.
7. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden An- 40
sprüche, bei dem der Schritt des Bindens der Parameter
und Begrenzungen folgende Schritte aufweist:
Erzeugen einer UUID für jede definierte Datensatz-
form;
Zuordnen der Kontextparameter zu der UUID;
Übermitteln einer Nachricht, die diese Zuordnung 45
identifiziert, zu allen potentiell interessierten Anwen-
dungen; und
Zuordnen der UUID zu den Daten als Teil der Nach-
richt.
8. Knoten (12) mit folgenden Merkmalen: 50
einer Knotenanwendung (14_x);
einer Abtasteinrichtung (9), die wirksam ist, um einen
Kontextparameter zu erfassen; und
einem Prozessor, der mit der Abtasteinrichtung und der
Knoten anwendung verbunden ist, und der wirksam ist, 55
um eine Position gemäß des Kontextparameters zu be-
stimmen, und um die Position in die Knoten anwen-
dung zu binden.
9. Knoten gemäß Anspruch 8, bei dem 60
die Abtasteinrichtung ein Strichcodelesegerät ist; und
der Kontextparameter ein Strichcode ist.
10. Knoten gemäß Anspruch 8 oder 9, bei dem
die Abtasteinrichtung ein akustisches Testsignal emit-
tiert; und
der Kontextparameter durch den Knoten basierend auf 65
einer Reaktion auf das Testsignal gemessen wird.
11. Knoten gemäß einem der Ansprüche 8 bis 10, bei
dem der Kontextparameter aus einer Gruppe ausge-

- Leerseite -

FIG.1

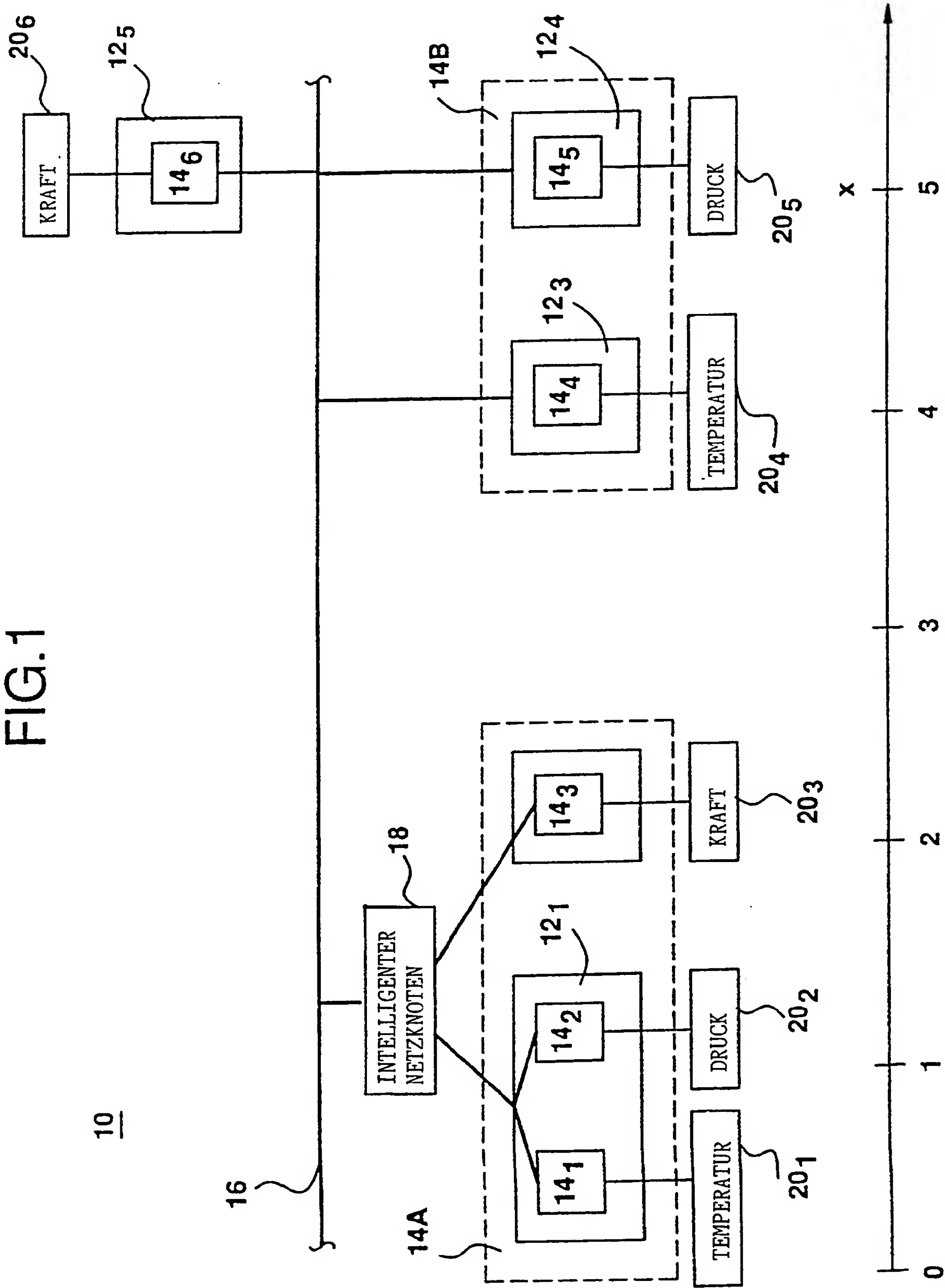


FIG.2

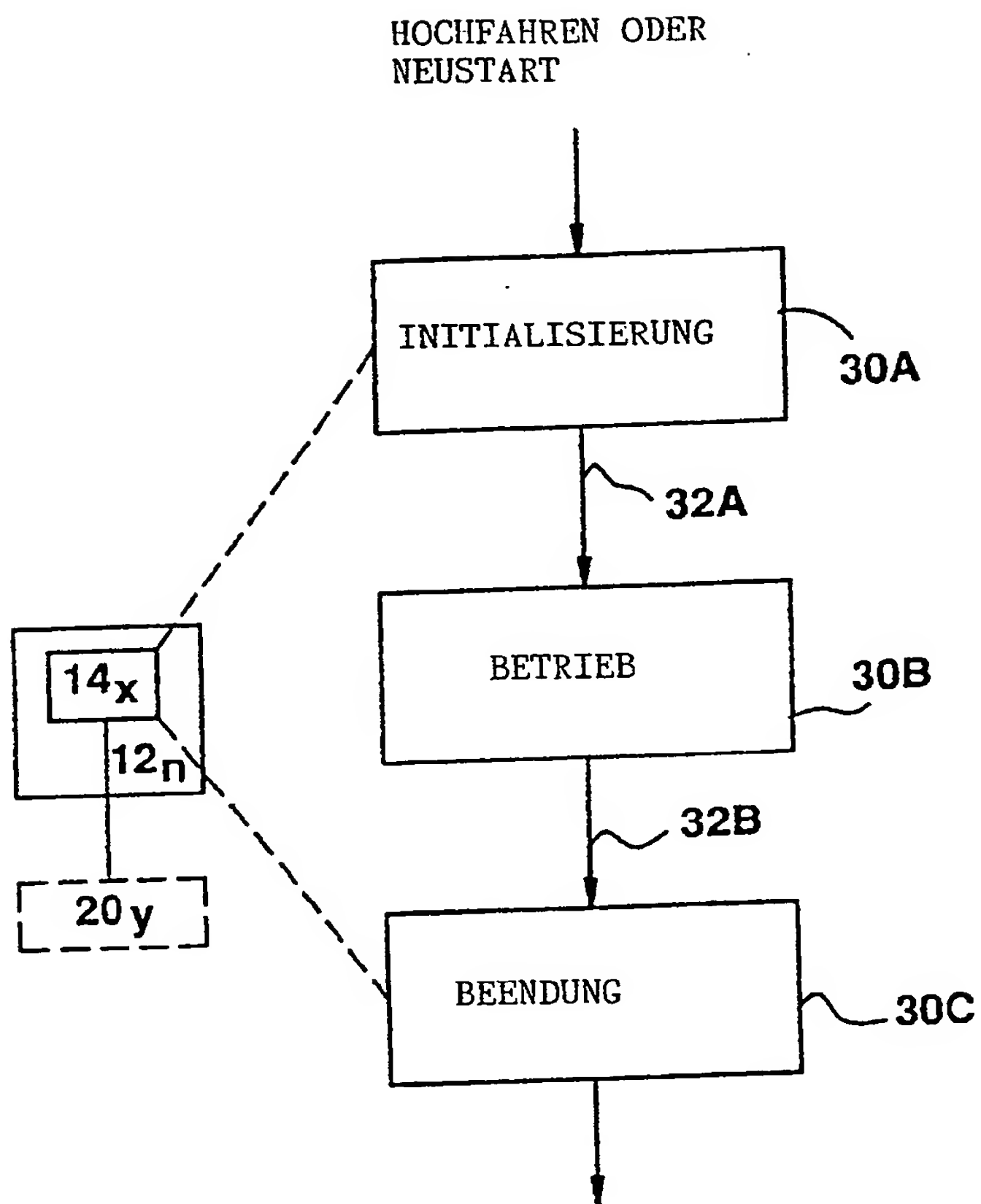
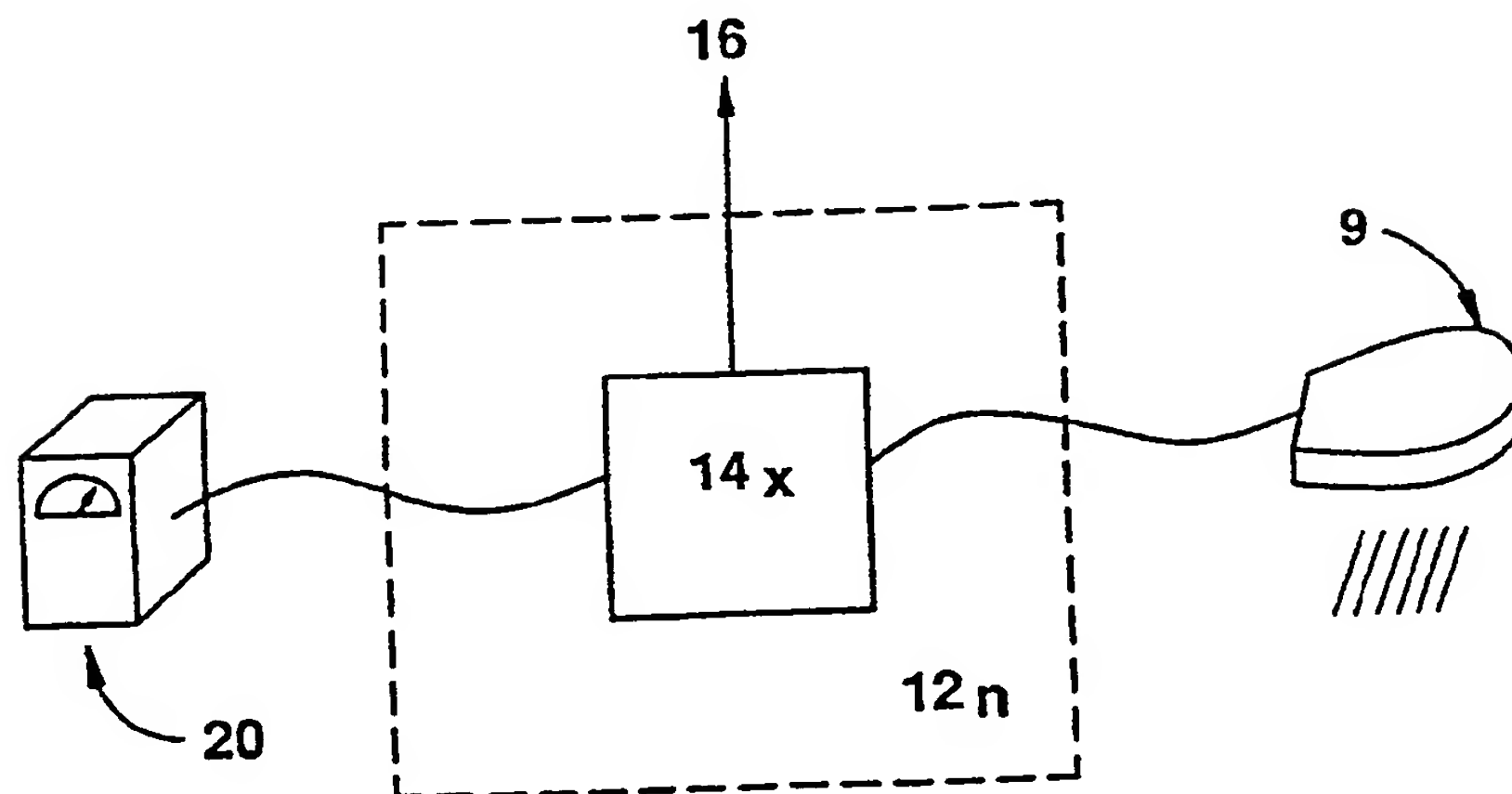


FIG.3



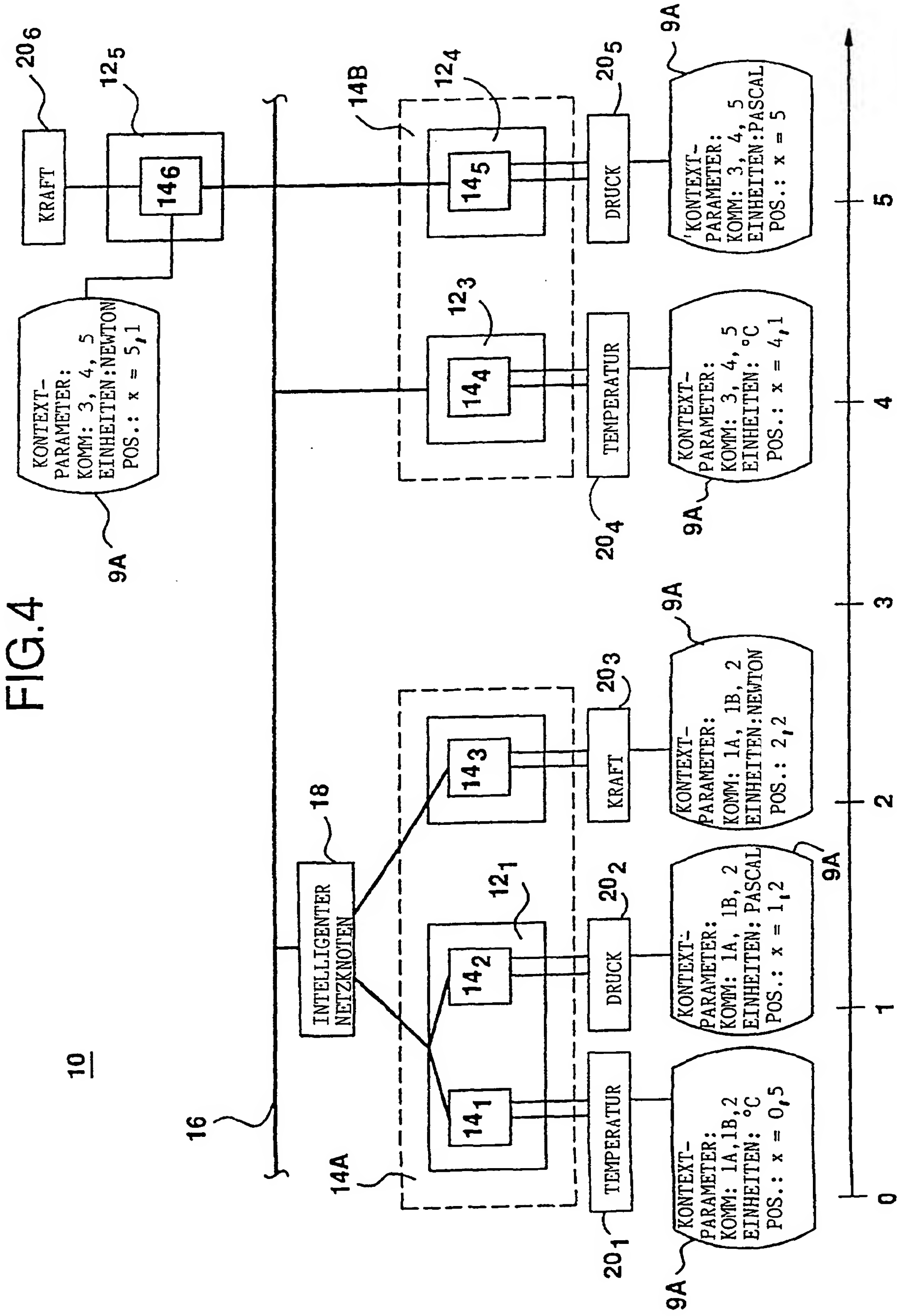


FIG. 5A

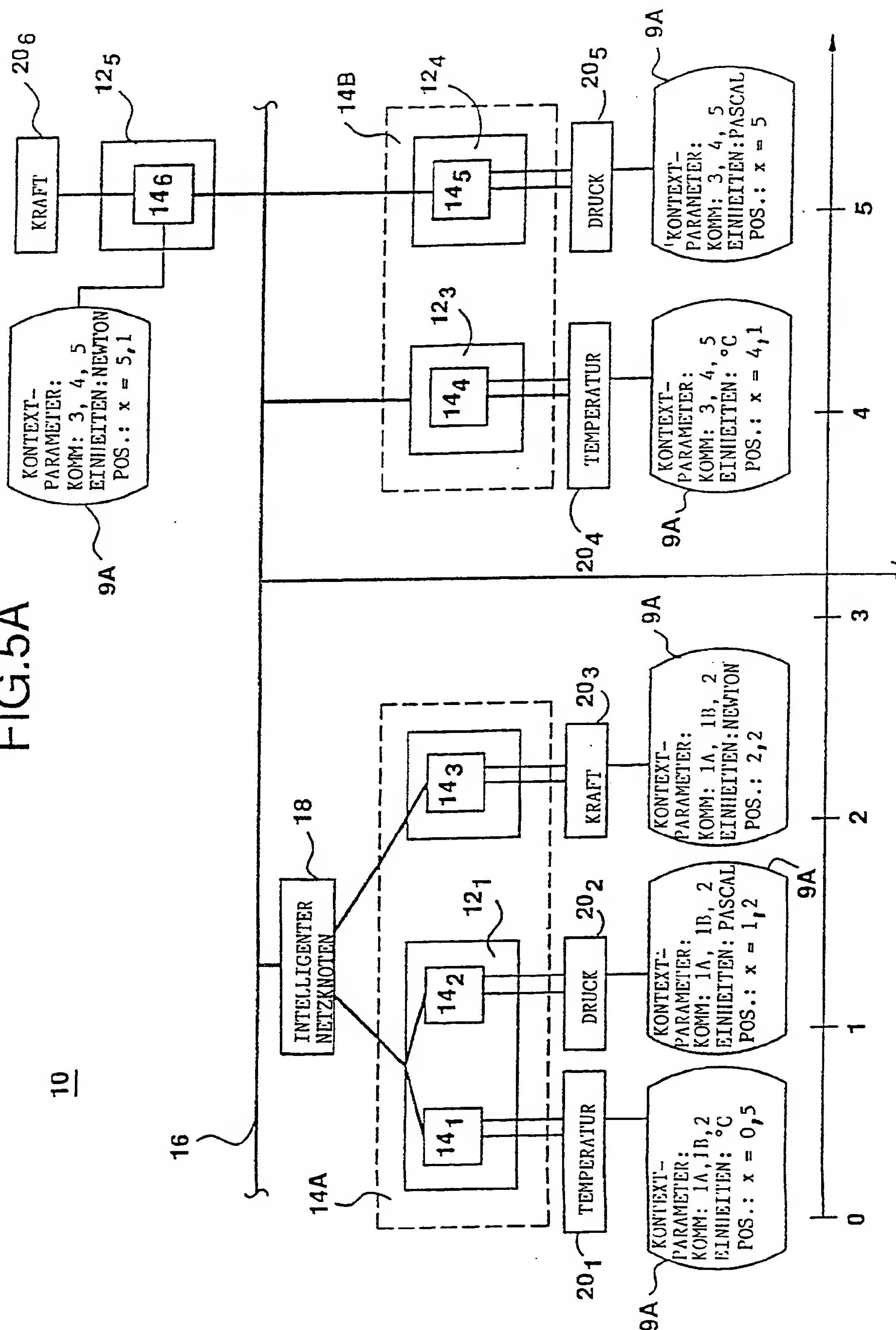


FIG.5B

SPEZIFIKATIONSNACHRICHT:

SPEZIFIKATION 1:

GUI-NAME: DRUCKEN("STEUERSCHLEIFE BEI %d", VIRTUELL_KNOTEN_ANW._TAG)

INFORMATION_TAG:=VIRTUELL_KNOTEN_ANW._TAG,KNOTEN_ANW._TAG

VIRTUELL_KNOTEN_ANW._TAG:=POSITION, WOBEI EINHEITEN = PASCAL

KNOTEN_ANW._TAG:=EINHEITEN

VIRTUELL_KNOTEN_ANW.: =KOMMUNIZIEREN MIT TTL = 0 (ALTERNATIV: KOMMUNIZIEREN MIT GLEICHGESTELLTEN)

KNOTENANWENDUNGSDATEN:= INFORMATION_TAG, WERT, EINHEITEN, ZEIT

VIRTUELLKNOTENANWENDUNGSDATEN:= VIRTUELL_KNOTEN_ANW._TAG, WERT, ZEIT

SPEZIFIKATION 2:

BETRIEBSNACHRICHTBEISPIELE:

DATEN VON DER KNOTENANWENDUNG 1A: {1,25, GRAD CELSIUS, 153, GRAD CELSIUS, 13:00} (Z.B. DER WERT BETRÄGT 153 GRAD CELSIUS UM 13 UHR)

DATEN VON DER KNOTENANWENDUNG 5: {4,5, NEWTON, 32, NEWTON, 14:00} (Z.B. DER WERT BETRÄGT 32 NEWTON UM 14 UHR)

DATEN VON DER VIRTUELLKNOTENANWENDUNG A: {1,25, NUTZWERT, 15:00} (Z.B. DER NUTZWERT WURDE UM 15 UHR ZUSAMMENGESTELLT)

40

45

FIG.6

SPEZIFIKATIONSNACHRICHT:
SPEZIFIKATION 1:
GUI-NAME: DRUCKEN ("STEUERSCHLEIFE BEI %d", VIRTUELL_KNOTEN_ANW._TAG)
INFORMATION TAG:=UUID
VIRTUELL_KNOTEN_ANW._BINDUNG:=UUID-i.VIRTUELL_KNOTEN_ANW._TAG, KNOTEN_ANW._TAG
KNOTEN_ANW._BINDUNG:=UUID-j, VIRTUELL_KNOTEN_ANW._TAG, KNOTEN_ANW._TAG
VIRTUELL_KNOTEN_ANW._TAG:=POSITION, WÖBEI EINHEITEN = PASCAL
KNOTEN_ANW._TAG:=EINHEITEN
VIRTUELL_KNOTEN_ANW.: =KOMMUNIZIEREN MIT TIL = 0 (ALTERNATIV: KOMMUNIZIEREN MIT GLEICHGESTELLTEN)
KNOTENANWENDUNGSDATEN: = {INFORMATION_TAG, WERT, EINHEITEN, ZEIT}
VIRTUELL_KNOTENANWENDUNGSDATEN: = {VIRTUELL_KNOTEN_ANW._TAG, WERT, ZEIT}

BINDUNGSNACHRICHTBEISPIEL:
BINDUNG VON DER KNOTENANWENDUNG 1A: {2317, 1,25, GRAD CELSIUS} (Z.B. DIE UUID BETRÄGT 2317 FÜR 1,25, GRAD CELSIUS)
BINDUNG VON DER KNOTENANWENDUNG 5: {4317, 4,5 NEWTON} (Z.B. DIE UUID BETRÄGT 4317 FÜR 4,5, NEWTON)
BINDUNG VON DER VIRTUELLKNOTENANWENDUNG A: {2259, 1,25} (Z.B. DIE UUID BETRÄGT 2259 FÜR 1,25)

BETRIEBSNACHRICHTBEISPIELE:
DATEN VON DER KNOTENANWENDUNG 1A: {2317, 153, GRAD CELSIUS, 13:00} (Z.B. DER WERT BETRÄGT 153 GRAD CELSIUS UM 13 UHR)
DATEN VON DER KNOTENANWENDUNG 5: {4317, 32, NEWTON, 14:00} (Z.B. DER WERT BETRÄGT 32 NEWTON UM 14 UHR)
DATEN VON DER VIRTUELLKNOTENANWENDUNG A: {2259, NUTZWERT, 15:00} (Z.B. DER NUTZWERT WURDE UM 15 UHR ZUSAMMENGESETZT)

"UUID IN VERBINDUNG MIT DEN UMGEBUNGSPARAMETERN ALS DIE INFORMATIONSTAG VERWENDET"